

Devoir n°1 – Sciences Physiques - 3 heures

Exercice n°1

- 1) On fait dissoudre une masse $m = 6,35$ g de chlorure de fer II (FeCl_2) dans l'eau pour préparer une solution (S_1) de volume $V_1 = 100$ mL.
 - a) Qu'appelle-t-on la solution de (S_1) ?
 - b) Calculer la concentration massique C_1 de la solution (S_1).
 - c) Calculer la concentration molaire C'_1 de la solution (S_1).
- 2) On dispose maintenant d'une solution aqueuse (S_2) de chlorure de fer II et de concentration $C_2 = 0,25$ mol.L⁻¹ et de volume $V_2 = 200$ mL. Calculer la quantité de matière du soluté n_2 dissout dans (S_2).
- 3) On mélange dans un même bêcher la solution (S_1) et la solution (S_2) pour obtenir une solution (S).
 - a) Calculer la quantité de matière totale n de soluté dissout dans la solution (S).
 - b) Déduire la concentration molaire C' de cette solution (S).
 - c) Déduire la concentration massique C de la même solution (S).

$$M(\text{Fe})=55,8 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(\text{Cl})=35,5 \text{ g.mol}^{-1}$$

Exercice n°2

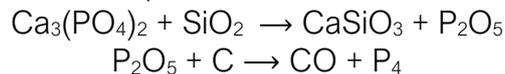
Les parties A et B sont indépendantes

Partie A

Un mélange de méthane (CH_4) et d'éthane (C_2H_6) pesant 13,43 g brûle complètement en présence de dioxygène. Si l'on obtient une masse totale de CO_2 et de H_2O de 64,84 g, quelle est la fraction (pourcentage massique) de CH_4 contenue dans le mélange ?

Partie A

Le chauffage d'un phosphate de calcium, de dioxyde de calcium et de charbon permet de préparer le P_4 en deux étapes selon les équations suivantes :



Lors d'une de ces préparations, on a mélangé 522 g de phosphate de calcium, un excès de SiO_2 et 110 g de charbon contenant 85 % en masse de C pur.

- 1) Équilibrez les équations chimiques.
- 2) Déterminez le réactif limitant.
- 3) Calculez la masse maximale de P_4 qu'on peut obtenir durant ce procédé.
- 4) Sachant que 78,9 g de P_4 ont été obtenus, calculez le rendement de la deuxième réaction.

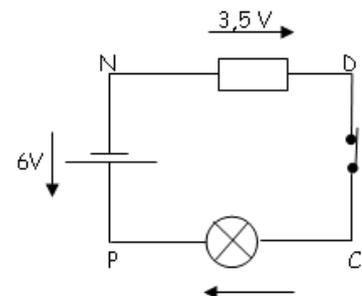
$$M(\text{Si})=28,1 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(\text{Ca})=40,1 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(\text{P})=31 \text{ g.mol}^{-1}$$

Exercice n°3

Partie A :

On considère le circuit schématisé ci-contre :

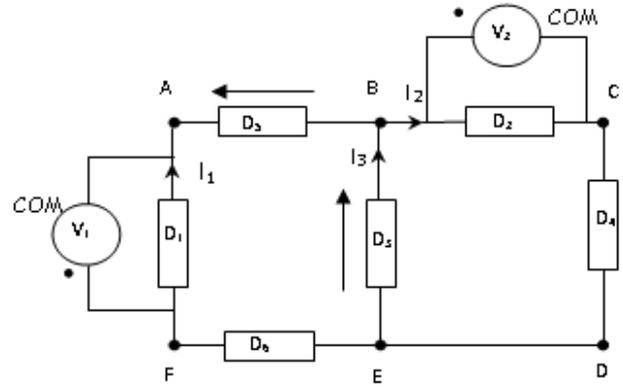
- 1) Nommer les tensions fléchées sur le schéma
- 2) Déterminer les valeurs des tensions U_{PN} , U_{PC} et U_{CD} :
 - a) Circuit fermé
 - b) Circuit ouvert



Partie B :

- 1) Nommer les tensions fléchées sur le schéma et y placer les appareils permettant les mesures de celles-ci.

- 2) Le voltmètre V_1 donne l'indication -5 V et le voltmètre V_2 100 mV . La tension fléchée aux bornes de D_3 est égale à 250 mV et celle aux bornes de D_5 est de 30 mV .
- Quelle est la valeur de la tension U_{EF} ?
 - Quelle est la valeur de la tension U_{CD} ?



Partie C :

Soit le montage ci-dessous :

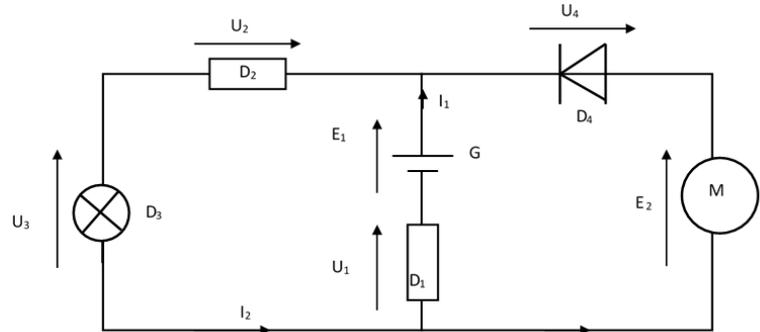
Le dipôle G représente une batterie d'accumulateurs.

Le dipôle M est une machine électrique pouvant fonctionner en moteur ou en dynamo.

Les dipôles D_1 et D_2 sont des résistances de protection du montage.

Le dipôle D_3 représente un circuit électrique d'éclairage.

Le dipôle D_4 représente une diode.



Pour un fonctionnement donné, on a relevé les valeurs suivantes : $E_1 = 5,2\text{ V}$; $E_2 = 13\text{ V}$; $U_4 = 0,8\text{ V}$; $U_2 = 4,3\text{ V}$; $I_1 = -0,43\text{ A}$ et $I_2 = 95\text{ mA}$

- Calculez I_3 .
- Calculez la valeur de la tension U_1 en appliquant la loi des mailles.
- Calculez la valeur de la tension U_3 .
- Calculez la quantité d'électricité qui a traversé le dipôle D_2 si le temps de fonctionnement a duré $1/4$ heure.

Exercice n°4

Un pont mobile de masse $M=300\text{ kg}$ et de longueur $L=3\text{ m}$, servant à traverser une rivière, se trouve suspendu sur deux poutres en béton (A et B) dont l'une sert comme pivot (figure 6.I).

Lors du passage d'un grand bateau, le pont est soulevé de $\theta=70^\circ$ grâce à un câble métallique, faisant un angle $\beta=75^\circ$ avec le pont et fixé à une distance $l=1\text{ m}$ de l'extrémité libre du pont (figure 6.II).

Trouvez la tension du câble et les réactions du pivot lorsque le pont est soulevé.

Note : Indiquez sur le schéma toutes les forces agissant sur le pont ainsi que les repères utilisés.

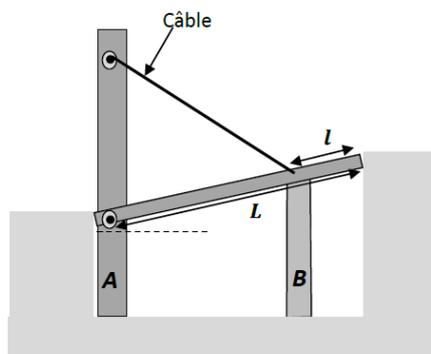


Figure 6.I

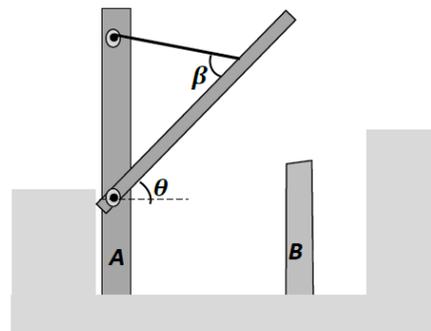


Figure 6.II